

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-070856

(43)Date of publication of application : 10.03.1998

(51)Int.Cl. H02J 17/00
B60L 5/00

(21)Application number : 08-244152

(71)Applicant : HITACHI KIDEN KOGYO LTD

(22)Date of filing : 26.08.1996

(72)Inventor : FURUKAWA SHOHEI

(54) CONSTANT VOLTAGE INDUCTION FEEDING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To automatically restrict a supply voltage even though an on-land moving body has a light load or no load, by providing a pickup coil turned around an iron core of the on-land moving body and connecting an over saturable reactor to its pickup coil in parallel.

SOLUTION: A power supply line 20 laid along a running way is used as a primary side, a pickup coil 34 wound around an iron core 32 provided on an on-land moving body 30 is used as a secondary side, and power supply is performed to a pickup coil 34 by the electromagnetic induction. At this time, a resonance capacitor 38 and a saturable reactor 40 are connected in parallel to the pickup coil 34. A self-inductance of this saturable reactor 40 is determined in such a manner that a voltage occurs at both the ends of the pick-up coil 34, when a load 37 is turned off, becomes a voltage which will not destroy semiconductor elements used in a rectifying circuit 35 and a constant voltage output device 36. By this, the feeding voltage can be automatically restricted even if the on-land moving body 30 becomes a light load or no load.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3442937

[Date of registration] 20.06.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The constant-voltage induction feeder system which makes the upstream the feeder way which is arranged along the transit way a ground mobile runs, and conducts the high frequency current, and is characterized by having carried out parallel connection of the saturable reactor to said pick up coil, and forming it in it in the constant-voltage induction feeder system which supplies electric power to the pick up coil according to an electromagnetic-induction operation by making secondary the pick up coil wound around the iron core established in the ground mobile.

[Claim 2] Said saturable reactor is a constant-voltage induction feeder system according to claim 1 characterized by being a toroidal coil.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the constant-voltage induction feeder system which is built over the constant-voltage feeder system which supplies electric power to a ground mobile, especially regulated the secondary electrical potential difference automatically according to the condition of a load.

[0002]

[Description of the Prior Art] The feeder system which supplies electric power to the conventional ground mobile is explained with reference to a drawing. A side view sectional view for drawing 7 to explain the important section of this equipment and drawing 8 are electrical diagrams, drawing 7 -- setting -- the ground -- the rail for movable rack outside drawing which the transit wheel of the ground mobile 30 rolls is prepared in the transit way outside drawing laid by 11, and the holder 21 which holds the feeder way 20 on the side face of a transit way is being fixed to the pedestal 22 prepared in the transit way.

[0003] The ground mobile 30 is countered on said feeder way 20, two or more (the example of illustration two pieces) easy-like iron cores 32 are established in the longitudinal direction side face of a car body through the support seat 33, and the pick up coil 34 is wound around the central leg of an iron core 32.

[0004] As shown in drawing 8, a end face is connected to RF generator 23, a tip connects, the feeder way 20 is formed in the shape of one loop formation, and the interstitial segment is constituted so that it may be located in double door region-oralis 32A which pinches the central leg of two tracks where the direction where a current flows turns into opposite orientation mutually of said iron core 32. And opening 32A of an iron core 32 is formed in the magnitude which the feeder way 20 and a holder 21 may pass.

[0005] If the high frequency current is passed on the feeder way 20 from RF generator 23, induced voltage will occur in the pick up coil 34 according to the electromagnetic-induction operation which makes the feeder way 20 the upstream and makes the pick up coil 34

secondary. The alternating voltage generated with this electrical potential difference is changed into a predetermined electrical potential difference through a rectifier circuit 35 and the constant-voltage output unit 36, and is supplied to the loads 37, such as a drive motor of the ground mobile 30. Thereby, while the ground mobile 30 runs, electric power is supplied by non-contact on the feeder way 20. The resonant capacitor with which 38 in drawing resonates with the pick up coil 34, and A are resonance circuits. Moreover, 24 is the tuning capacitor formed in the upstream, and when the dia length of the feeder way 20 is short, it can also omit this.

[0006] In the above mentioned feeder system, if a load -- the drive motor of a ground mobile stops -- will be in the condition near a light load or no-load, the electrical potential difference generated to the both ends of the pick up coil according to this will become large. Therefore, there was a trouble of the semiconductor device which the overvoltage was impressed to a rectifier circuit, a voltage stabilizer, etc. which stand in a row in the pick up coil, and was prepared in said equipment being destroyed.

[0007] As a means to cancel said trouble, invention given in for example, a ***** No. 506099

[six to] official report is known. In said official report, a means to prevent giving the load which decreased in number on the upstream feeder way is established. And the following five examples are indicated as said means. First, the 1st example changes into direct current voltage the electrical potential difference of the resonant capacitor by which parallel connection was carried out to the pick up coil, compares this changed direct current voltage with the power-source reference voltage prepared separately, and it is constituted so that the electrical potential difference which is made to turn a switch on and off by this comparison result, and is supplied to a load may maintain in the predetermined range.

[0008] The 2nd example switches on, if the addition coil which has a switch is arranged and the electrical potential difference of the pick up coil becomes high between an upstream feeder way and the pick up coil, if it becomes low, it switches off, it changes the mutual inductance of an upstream feeder way and the pick up coil, and is maintaining the electrical potential difference of the pick up coil in the predetermined range.

[0009] Moreover, the 3rd example is constituted so that the electric energy in which carries out parallel connection of the switch to the tuning capacitor of the pick up coil, and turning on and off of a switch acts as a professor between an upstream feeder way and the pick up coil considering a circuit as dissonance and resonance may be controlled.

[0010] Furthermore, even if it carries out parallel connection of resistance and the switch to a load and only the light load is applied to the load by turning on and off of a switch, the 4th example is constituted so that a full load is always applied to the pick up coil and it may control.

[0011] The 5th example is constituted so that the electric energy delivered and received among both may be controlled by bringing close or separating the pick up coil from an upstream feeder way.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, as for each of each above mentioned examples, it is indispensable to detect the condition of a load by a certain approach, component part mark of each example increase and they has the difficulty of a configuration being complicated and requiring a help for maintenance maintenance in order to detect the condition of said load. That is, in the 1st example, the configuration and control unit to which a switch and the control means of this are moved in the 3rd and 4th examples, and the pick up coil is further moved for an addition coil, a switch, the electrical-potential-difference supervisory equipment of the pick up coil, etc. by the 5th example in the 2nd example are needed for controllers, such as a reference voltage power source, and a comparator besides a switch, again, respectively.

[0013] Then, among this inventions, invention according to claim 1 aims at offering the constant-voltage induction feeder system which regulated the electric supply electrical potential difference automatically, even if a ground mobile becomes a light load or no-load.

[0014] Invention according to claim 2 aims at offering the constant-voltage induction feeder system which simplified the configuration and enabled small lightweight-ization in addition to the purpose of invention according to claim 1.

[0015]

[Means for Solving the Problem] The feeder way which is arranged along the transit way where a ground mobile runs among this inventions in invention according to claim 1 in order to attain the purpose mentioned above, and conducts the high frequency current makes into the upstream, and is characterized by to have carried out parallel connection of the saturable reactor to said pick up coil, and to form it in it in the constant-voltage induction feeder system which supplies electric power to the pick up coil according to an electromagnetic-induction operation by making secondary the pick up coil wound around the iron core established in the ground mobile.

[0016] Invention according to claim 2 It is characterized by said saturable reactor being a toroidal coil.

[0017]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of one of the constant-voltage induction feeder system (henceforth this invention equipment) built over invention according to claim 1 with reference to a drawing is explained.

[0018] The property Fig. of the load current-load electrical potential difference which the load

current-load voltage characteristic Fig. of the configuration explanatory view of this invention equipment and this invention [drawing 2 / can set the electrical diagram of this invention equipment and drawing 3 to this representative circuit schematic, and / drawing 4] equipment in the case of toroidal coil existence and the property Fig. of the self-inductance 1 load current, and drawing 5 are the property Figs. of the self-inductance-load current of a toroidal coil, and drawing 1 shows to drawing 4 is written together. Drawing 6 is an electrical diagram explaining other embodiments. The same components as equipment use the same sign conventionally.

[0019] As for this invention equipment, only electric equipment of the ground mobile 30 is conventionally different from equipment. That is, parallel connection of the saturable reactor 40 is carried out to the both ends of the pick up coil 34 (series connection of the two pieces is carried out in the example of illustration). Other configurations are the same as that of equipment conventionally.

[0020] Upstream electrical-and-electric-equipment of this invention equipment is the high frequency current I1 outputted from the RF power unit 23 which generates the high-frequency voltage V1 of 10kHz, and the RF power unit 23. The flowing feeder way 20 and capacitor are included.

[0021] The secondary electrical-and-electric-equipment prepared in the ground mobile 30 is equipped with the two picks up coil 34 combined electromagnetically to the feeder way 20, the resonant capacitor 38 and saturable reactor 40 by which parallel connection was carried out to the output terminal of the pick up coil 34, respectively, and a rectifier circuit 35; the constant-voltage output unit 30 and a load 37. And the resonance circuit A is constituted between said pick up coil 34 and resonant capacitor 38.

[0022] It is the iron core reactor which gave the coil required for an iron core, and said saturable reactor 40 is what changed the inductance of said coil sharply using the nonlinearity of an iron core, and is well-known. As for said iron core, endless cores, such as a blanking core, a ferrite, or a permalloy, are used.

[0023] In the gestalt of this example, the toroidal coil 40 is used as a saturable reactor. A self-inductance is decided that a toroidal coil 40 serves as an electrical potential difference by which the semiconductor device by which the electrical potential difference generated to the both ends of the pick up coil 34 when a load 37 is OFF is used for a rectifier circuit 35 and the constant-voltage output unit 30 is not destroyed.

[0024] Next, actuation of this invention equipment is explained. There is relation which shows the flux density of the iron core of a toroidal coil 40 to several 1 when N (time) and terminal voltage are set to V (volt) and a frequency is set [the cross-sectional area of B (gauss) and an iron core] to F (Hertz) for the number of turns of Ae (cm2) and a coil.

[0025]

[Equation 1]

$$V \times I \neq$$

B =

$$4. \quad 4 \times A \times N \times F$$

[0026] If the saturation magnetic flux density of an iron core exceeds about 4200 gauss when a ferrite iron core is used for a toroidal coil 40, the self-inductance of a toroidal coil 40 will decrease, an exciting current will increase, and the electrical potential difference of the pick up coil 34 will be maintained at about 1 constant value.

[0027] Moreover, since the large self-inductance of a toroidal coil is taken below to the saturation voltage in which an iron core carries out magnetic saturation when actual load is connected, compared with load resistance, it becomes a big reactance, and an exciting current does not have small deer flow.

[0028] drawing 3 — the representative circuit schematic of this invention equipment — it is — the self-inductance of the feeder way 20 — the self-inductance of L1 and the pick up coil 34 — the mutual inductance between L2 and the feeder way 20 of the pick up coil 34 — resistance of

M and the feeder way 20 — RL shows [resistance of R1 and the pick up coil 34 / the self-inductance of R2 and a toroidal coil, and resistance / the electrostatic capacity of Lt, Rt, and the upstream capacitor 38] resistance of C2 and a load 37 for the electrostatic capacity of C1 and a resonant capacitor 34, respectively. Moreover, it sets to V2, the terminal voltage, i.e., the secondary electrical potential difference, of V1 and a toroidal coil 40, and a load electrical potential difference is set to VR for an upstream electrical potential difference.

[0029] In the mode of this example, the measured value of V2 is shown for the load current IR, the load electrical potential difference VR, and secondary electrical potential difference at the time of setting a power line period to 10kHz, and being referred to as L1=21.8microhenry, R1=0.052ohm, and L=0.8 microhenries [of C] R 2=0.08 ohms and N= 43 times L=17.7mH, and Rt=10.75ohm in drawing 4. [L 2= 137.8 microhenries] Moreover, the relation between the load current IR, the load electrical potential difference VR, and the power W of a load is collectively shown in drawing 4.

[0030] In this example, the reluctance of the reason and toroidal coil 40 which become L=17.7mH is 2pi*lt*(1/112ohm, and since it becomes about 100 times as compared with load resistance Rt=10.7ohm, as described above, only few currents flow to a toroidal coil 40.

[0031] Moreover, if a load 37 will become light and a current will not flow, the electrical potential difference of the pick up coil 34 will rise. At this example, when Ae=2.3cm2 and N= 43 times were taken for Bmax=4200 gauss and a toroidal coil 40 is excited by F=10KHZ, on the electrical potential difference of V=184 volts or more, since an iron core is saturated and a self-inductance Lt decreases, a current flows to a toroidal coil 40, and the electrical potential difference of the pick up coil 34 is kept at about about 180V.

[0032] The inside of drawing, and curve A1 Change of the secondary electrical potential difference V2 in the case of having =70A and a toroidal coil 40 is shown. Curve B shows change of the secondary electrical potential difference V2 when Curve C has I1 =60A and no toroidal coil 40 for change of the secondary electrical potential difference V2 in the case of having I1 =70A and no toroidal coil 40 again, respectively.

[0033] Said mutual-inductance M is M=1.588x10-5H, in addition, as for drawing 5, Lt, L2, R2, and C2 are equivalent to the above, and the load electrical potential difference in the case of the existence of the toroidal coil 40 in the case of being the power line period of 10kHz and I1 =60A and the property of the load current are shown. Among drawing, Curve D has the toroidal coil and Curve E shows the case where he has no toroidal coil, respectively. Curve F shows the load current-self-inductance property of a toroidal coil 40.

[0034] When the load current Id is large, the electrical potential difference of the pick up coil 34 becomes low, and as shown in drawing 5, since a toroidal Id is not saturated, the self-inductance Lt serves as size. When the load current Id is small, the electrical potential difference of the pick up coil 34 becomes high, and it is saturated, a self-inductance Lt serves as smallness, the current of a toroidal coil 40 increases, and the toroidal coil 40 is working so that the electrical potential difference of the pick up coil may become low.

[0035] The rise of the load electrical potential difference at the time of a light load or no-load is controllable by forming a toroidal coil 40 so that more clearly than drawing 4 and drawing 5. Therefore, the withstand voltage value of the semiconductor device used for a rectifier circuit 35 and constant-voltage output unit 36 grade can be controlled to a low battery.

[0036] Moreover, since an abbreviation constant voltage is acquired by removing the area to which the secondary electrical potential difference V2 falls rapidly according to increase of the load current IR in said curves A and D from the use range, depending on a service space, the constant-voltage output unit 36 is omissible. In addition, in said explanation, although series connection of the pick up coil 34 shall be carried out, it is not necessary to say that you may connect with juxtaposition.

[0037] Furthermore, in the gestalt of said operation, although a ground mobile shall run the rail-for-movable-rack top prepared on the ground, not only this but a rail for movable rack and a guiding rail may be arranged by head lining, and a ground mobile may be constituted by the suspended pattern.

[0038] In drawing 6, the electrical circuit which changes to said toroidal coil 40 and obtains a

fixed electrical potential difference using zener diode Zd and Resistance R is shown. However, although this example can acquire the same effectiveness as the case where said toroidal coil is used, power consumption occurs as resistance loss.

[0039]

[Effect of the Invention] In the constant-voltage induction feeder system which supplies electric power to the pick up coil according to an electromagnetic-induction operation among this inventions by making secondary the pick up coil wound around the iron core which invention according to claim 1 made the upstream the feeder way which is arranged along the transit way a ground mobile runs, and conducts the high frequency current, and was established in the ground mobile as explained above, it's characterized by having carried out parallel connection of the saturable reactor to said pick up coil, and forming it in it.

[0040] Therefore, since it is constituted so that secondary voltage may be automatically regulated according to the condition of a load, it is not necessary to establish separately the means for detecting the condition of the load which can be conventionally seen to equipment. Moreover, the withstand voltage value of the semiconductor device used for a rectifier circuit etc. can be made conventionally lower than equipment, and also since it is not necessary to form a constant-voltage output unit, there is effectiveness of an installation cost being able to decrease sharply.

[0041] In addition to invention according to claim 1, in addition to an effect of the invention according to claim 1, it constitutes a saturable reactor from a toroidal coil, invention according to claim 2 is easy structure, since the amount of moving part is not, its secular adjustment after a setup is unnecessary, and it becomes easy [a maintenance] very [it].

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the configuration explanatory view of this invention equipment.

[Drawing 2] It is the electrical diagram of this invention equipment.

[Drawing 3] It is the representative circuit schematic of this invention equipment.

[Drawing 4] They are the property Fig. of the load current load electrical potential difference of this invention equipment in the case of toroidal coil existence, and the property Fig. of second (-) load current side power.

[Drawing 5] It is the property Fig. of the self-inductance-load current of a toroidal coil.

[Drawing 6] It is an electrical diagram explaining other embodiments.

[Drawing 7] It is a side view sectional view for explaining the important section of the feeder system of the conventional technique.

[Drawing 8] It is the electrical diagram of equipment conventionally.

[Description of Notations]

10 Transit Way

20 Feeder Way

23 RF Generator

30 Ground Mobile

32 Iron Core

34 Pick Up Coil

37 Load

38 Resonant Capacitor

40 Saturable Reactor

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-70856

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月10日

(51) Int. Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 J 17/00			H 0 2 J 17/00	B
B 6 0 L 5/00			B 6 0 L 5/00	B

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-244152

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 8 月26日

(71) 出願人 000233206

日立機電工業株式会社

兵庫県尼崎市下坂部 3 丁目11番 1 号

(72) 発明者 古川 正平

兵庫県尼崎市下坂部 3 丁目11番 1 号 日立

機電工業株式会社内

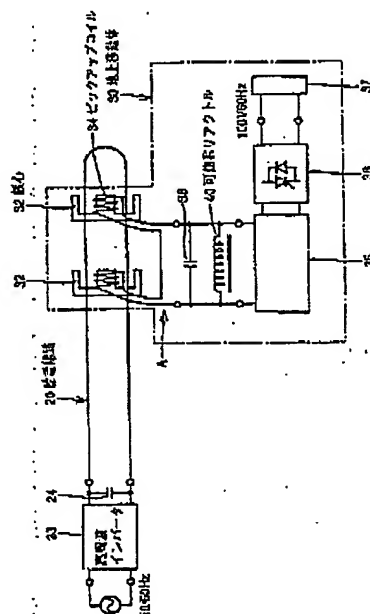
(74) 代理人 弁理士 大西 孝治 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 定電圧誘導給電装置

(57) 【要約】

【目的】 簡単な構成で地上移動体が軽負荷又は無負荷になっても給電電圧を自動的に規制する。

【構成】 走行路に沿って配設された給電線路 20 を一次側とし、地上移動体 30 に設けた鉄心 32 に巻回したピックアップコイル 34 を二次側として電磁誘導作用によりピックアップコイル 34 に給電する定電圧誘導給電装置において、ピックアップコイル 34 に可飽和リアクトル 40 を並列接続して設ける。



(2)

特開平10-70856

【特許請求の範囲】

【請求項1】 地上移動体が走行する走行路に沿って配設され高周波電流を通す給電線路を一次側とし、地上移動体に設けられた鉄心に巻回したピックアップコイルを二次側として、電磁誘導作用によりピックアップコイルに給電する定電圧誘導給電装置において、前記ピックアップコイルに可飽和リアクトルを並列接続して設けたことを特徴とする定電圧誘導給電装置。

【請求項2】 前記可飽和リアクトルはトロイダルコイルであることを特徴とする請求項1記載の定電圧誘導給電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は地上移動体に給電する定電圧給電装置に係り、特に負荷の状態に応じて二次側電圧を自動的に規制するようにした定電圧誘導給電装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の地上移動体に給電する給電装置を図面を参照して説明する。図7は同装置の要部を説明するための側面視断面図、図8は電気回路図である。図7に於いて、地上11に敷設された図外の走行路に地上移動体30の走行車輪が転動する図外の走行レールが設けられており、走行路の側面に給電線路20を保持する保持具21が走行路に設けた基台22に固定されている。

【0003】 地上移動体30には前記給電線路20に対向してE字状鉄心32が支持座33を介して車体の長手方向側面に複数個（図示例では2個）設けられており、鉄心32の中央脚部にピックアップコイル34が巻回されている。

【0004】 図8に示すように、給電線路20は基端が高周波電源23に接続され、先端が接続して1個のループ状に形成されており、その中間部分は電流の流れる方向が互いに逆向となる2本の線路が前記鉄心32の中央脚部を挟む両開口部32Aに位置するように構成されている。そして、鉄心32の開口部32Aは給電線路20及び保持具21が通過し得る大きさに形成されている。

【0005】 高周波電源23から給電線路20に高周波電流を流すと、給電線路20を一次側とし、ピックアップコイル34を二次側とする電磁誘導作用によりピックアップコイル34に誘導電圧が発生する。この電圧により発生した交流電圧が整流回路35、定電圧出力装置36を経て所定の電圧に変換され、地上移動体30の駆動モータ等の負荷37に供給される。これにより地上移動体30が走行中に給電線路20に非接触で給電されるようになっている。図中38はピックアップコイル34と共振する共振コンデンサ、Aは共振回路である。また24は一次側に設けた同調コンデンサで、給電線路20の長さが短いときにはこれを省略することもできる。

【0006】 前記した給電装置に於ては、地上移動体の

駆動モータが停止する等負荷が軽負荷又は無負荷に近い状態になると、これに応じてピックアップコイルの両端に発生する電圧が大きくなる。従って、ピックアップコイルに連なる整流回路、定電圧装置等に過電圧が印加され前記装置に設けられた半導体素子が破壊される等の問題点があった。

【0007】 前記問題点を解消する手段として、例えば特表平6-506099号公報に記載の発明が知られている。前記公報に於いては、一次側給電線路に減少した負荷を与えることを防止する手段を設けている。そして前記手段として次の5つの実施例が記載されている。まず第1の実施例は、ピックアップコイルに並列接続された共振コンデンサの電圧を直流電圧に変換し、この変換された直流電圧と別個に設けられた電源基準電圧とを比較し、この比較結果によりスイッチをオン・オフさせ負荷に供給される電圧が所定の範囲に維持するように構成されている。

【0008】 第2の実施例は、一次側給電線路とピックアップコイルとの間にスイッチを有する付加コイルを配設し、ピックアップコイルの電圧が高くなるとスイッチをオンし、低くなるとオフし、一次側給電線路とピックアップコイルとの相互インダクタンスを変化させ、ピックアップコイルの電圧を所定の範囲に維持している。

【0009】 また、第3の実施例は、ピックアップコイルの同調コンデンサにスイッチを並列接続し、スイッチのオン・オフによって回路を非共振、共振として一次側給電線路とピックアップコイルとの間で授受される電力量を制御するように構成されている。

【0010】 さらに、第4の実施例は、負荷に抵抗とスイッチを並列接続し、スイッチのオン・オフによって負荷に軽負荷しかかかっていなくても、ピックアップコイルには常に全負荷がかかるように制御するように構成されている。

【0011】 第5の実施例は、一次側給電線路からピックアップコイルを近づけたり離したりすることで、両者間で授受される電力量を制御するように構成されている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記した各実施例はいずれも負荷の状態を何らかの方法で検出することが必要不可欠であり、前記負荷の状態を検出するため各実施例とも構成部品点数が多くなり、構成が複雑で維持保全のために人手を要するという難点がある。即ち、第1の実施例では、基準電圧電源、スイッチのほかコンパレータ等の制御器を、また第2の実施例では付加コイル、スイッチ、ピックアップコイルの電圧監視装置等を、さらに第3及び第4の実施例ではスイッチ及びこれの制御手段を、また第5の実施例ではピックアップコイルを移動させる構成及び制御装置をそれぞれ必要とする。

(3)

特開平10-70856

3

4

【0013】そこで本発明のうち請求項1記載の発明は、地上移動体が軽負荷又は無負荷になっても給電電圧を自動的に規制するようにした定電圧誘導給電装置を提供することを目的としている。

【0014】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明の目的に加えて、構成を簡単にして小形軽量化を可能とした定電圧誘導給電装置を提供することを目的としている。

【0015】

【課題を解決するための手段】前述した目的を達成するために、本発明のうちで請求項1記載の発明は、地上移動体が走行する走行路に沿って配設され高周波電流を通す給電線路を一次側とし、地上移動体に設けられた鉄心に巻回したピックアップコイルを二次側として、電磁誘導作用によりピックアップコイルに給電する定電圧誘導給電装置において、前記ピックアップコイルに可飽和リアクトルを並列接続して設けたことを特徴としている。

【0016】請求項2記載の発明は、前記可飽和リアクトルはトロイダルコイルであることを、特徴としている。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して請求項1記載の発明に係る定電圧誘導給電装置（以下、本発明装置という）の一例の実施の形態を説明する。

【0018】図1は本発明装置の構成説明図、図2は本発明装置の電気回路図、図3は同等価回路図、図4はトロイダルコイル有無の場合における本発明装置の負荷電流－負荷電圧特性図及び自己インダクタンス－負荷電流の特性図、図5はトロイダルコイルの自己インダクタンス－負荷電流の特性図で、図4に示す負荷電流－負荷電圧の特性図を併記している。図6は他の実施態様を説明する電気回路図である。従来装置と同一部品は同一の符号を用いている。

【0019】本発明装置は地上移動体30の電気装備のみが従来装置と相違する。即ち、ピックアップコイル34（図示例では2個が直列接続されている。）の両端に可飽和リアクトル40が並列接続されている。其の他の構成は従来装置と同様である。

【0020】本発明装置の一次側電気装備は10KHzの高周波電圧V1を発生する高周波電源装置23と、高周波電源装置23から出力された高周波電流I₁が流れる給電線路20とコンデンサを含んでいる。

【0021】地上移動体30に設けられた二次側電気装備は、給電線路20に対して電磁的に結合する2個のピックアップコイル34と、ピックアップコイル34の出力端子にそれぞれ並列接続された共振コンデンサ38及び可飽和リアクトル40と、整流回路35と定電圧出力装置36と負荷37とを備えている。そして、前記ピックアップコイル34と共振コンデンサ38との間に共振回路Aが構成されている。

【0022】前記可飽和リアクトル40は鉄心に必要な巻線を施した鉄心リアクトルで、鉄心の非線形性を利用して前記巻線のインダクタンスを大幅に変えるようにしたもので、公知のものである。前記鉄心は打抜きコア、フェライト又はパーマロイ等の環状鉄心が用いられている。

【0023】本実施例の形態に於いては、可飽和リアクトルとしてトロイダルコイル40を用いている。トロイダルコイル40は負荷37がオフのときにピックアップコイル34の両端に発生する電圧が整流回路35及び定電圧出力装置36に使用される半導体素子が破壊されない電圧となるように自己インダクタンスが決められる。

【0024】次に本発明装置の動作を説明する。トロイダルコイル40の鉄心の磁束密度をB（ガウス）、鉄心の断面積をA_e（cm²）、コイルの巻数をN（回）、端子電圧をV（ボルト）、周波数をF（ヘルツ）とすると数1に示す関係がある。

【0025】

【数1】

$$V \times 10^9$$

B =

$$4.44 \times A_e \times N \times F$$

【0026】トロイダルコイル40にフェライト鉄心を使用した場合、鉄心の飽和磁束密度が約4200ガウスを超えると、トロイダルコイル40の自己インダクタンスは減少し、励磁電流が増大し、ピックアップコイル34の電圧はほぼ一定値に保たれる。

【0027】また実負荷が接続されている場合、鉄心が磁気飽和する飽和電圧以下においてはトロイダルコイルの自己インダクタンスを大きくとっているため、負荷抵抗に比べて大きなリアクタンスとなり、励磁電流は僅かしか流れない。

【0028】図3は本発明装置の等価回路図で、給電線路20の自己インダクタンスをL₁、ピックアップコイル34の自己インダクタンスをL₂、ピックアップコイル34の給電線路20との間の相互インダクタンスをM、給電線路20の抵抗をR₁、ピックアップコイル34の抵抗をR₂、トロイダルコイルの自己インダクタンス及び抵抗をそれぞれL_t、R_t、一次側コンデンサ34の静電容量をC₁、共振コンデンサ38の静電容量をC₂、負荷37の抵抗をR_Lで示している。また一次側電圧をV₁、トロイダルコイル40の端子電圧即ち二次側電圧をV₂、負荷電圧をV_Rとする。

【0029】本実施例の態様に於いて、電源周波数を10KHzとし、L₁=21.8μH、R₁=0.052Ω、C₁=8.8μH、L₂=137.8μH、R₂=0.08Ω、C₂=1.47μH、L_t=17.7mH、R_t=10.75Ωとした場合の、負荷電流I_Rと

(4)

特開平10-70856

5

6

負荷電圧 V_R 及び二次側電圧を V_2 の測定値を図4に示す。また、図4には負荷電流 I_R と負荷電圧 V_R 及び負荷の電力 W の関係を併せて示している。

【0030】本実施例では、 $L_t = 17.7 \text{ mH}$ なる故、トロイダルコイル40のリラクタンスは $2\pi f L_t \approx 1112 \Omega$ であり、負荷抵抗 $R_t = 10.7 \Omega$ に比して約100倍となるため、トロイダルコイル40には前記したように僅かな電流しか流れない。

【0031】また、負荷37が軽くなり、電流が流れなくなると、ピックアップコイル34の電圧が上昇する。本実施例では $A_c = 2.3 \text{ cm}^2$ 、 $N = 43$ 回、 $B_{\text{max}} = 4200$ ガウスとすると、 $F = 10 \text{ KHz}$ でトロイダルコイル40を励磁した場合、電圧 $V \approx 184$ ボルト以上では、鉄心が飽和し自己インダクタンス L_t が減少するのでトロイダルコイル40に電流が流れ、ピックアップコイル34の電圧はほぼ180V程度に保たれる。

【0032】図中、曲線Aは $I_1 = 70 \text{ A}$ 、トロイダルコイル40を有する場合の二次側電圧 V_2 の変化を示している。曲線Bは $I_1 = 70 \text{ A}$ 、トロイダルコイル40なしの場合の二次側電圧 V_2 の変化を、また曲線Cは $I_1 = 60 \text{ A}$ 、トロイダルコイル40なしの場合の二次側電圧 V_2 の変化をそれぞれ示している。

【0033】図5は前記相互インダクタンス M が $M = 1.568 \times 10^{-5} \text{ H}$ であり、その他 L_1 、 L_2 、 R_2 、 C_2 が前記と同値であり、電源周波数 10 KHz 、 $I_1 = 60 \text{ A}$ の場合に於けるトロイダルコイル40の有無の場合における負荷電圧と負荷電流の特性を示している。図中、曲線Dはトロイダルコイルを有しており、曲線Eはトロイダルコイルなしの場合を夫々示している。曲線Fはトロイダルコイル40の負荷電流-自己インダクタンス特性を示している。

【0034】図5に示すように、負荷電流 I_d が大ききときは、ピックアップコイル34の電圧が低くなり、トロイダルコイル40は飽和しないため自己インダクタンス L_t は大きくなっている。負荷電流 I_d が小さいときは、ピックアップコイル34の電圧が高くなり、トロイダルコイル40は飽和し、自己インダクタンス L_t が小となり、トロイダルコイル40の電流が増加し、ピックアップコイルの電圧が低くなるように働いている。

【0035】図4、図5より明かなように、トロイダルコイル40を設けることにより、軽負荷又は無負荷時における負荷電圧の上昇を規制することができる。従って整流回路35と定電圧出力装置36等を使用される半導体素子の耐電圧値を低電圧に抑制することができる。

【0036】また前記曲線A、Dに於いて負荷電流 I_R の増大によって二次側電圧 V_2 が急激に低下する区域を使用範囲から除くことにより、略定電圧が得られるので、使用場所によっては定電圧出力装置36を省略することができる。なお、前記説明に於いて、ピックアップコイル34は直列接続するものとしたが、並列に接続し

てもよいことは言うまでもない。

【0037】さらに、前記実施の形態に於いて、地上移動体は地上に設けた走行レール上を走行するものとしたが、これに限らず、走行レール及び誘導線路は天井に配設され、地上移動体は懸垂式に構成されたものであってもよい。

【0038】図6に於ては、前記トロイダルコイル40に替えてツェナーダイオード Z_d と抵抗 R を用いて一定電圧を得る電気回路を示している。但し本実施例は前記トロイダルコイルを用いた場合と同様の効果を得ることができるが、抵抗損として電力消費が発生する。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のうち請求項1記載の発明は、地上移動体が走行する走行路に沿って配設され高周波電流を通す給電線路を一次側とし、地上移動体に設けられた鉄心に巻回したピックアップコイルを二次側として、電磁誘導作用によりピックアップコイルに給電する定電圧誘導給電装置において、前記ピックアップコイルに可飽和リアクトルを並列接続して設けたことを特徴としている。

【0040】従って、負荷の状態に応じて自動的に二次電圧を規制するように構成されているので、従来装置に見受けられるような負荷の状態を検出するための手段を別途設ける必要がない。また、整流回路等を使用する半導体素子の耐電圧値を従来装置よりも低くすることができるほか、定電圧出力装置を設けなくてもよいので設備費が大幅に低減できる等の効果がある。

【0041】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明に加えて、可飽和リアクトルをトロイダルコイルで構成しており、請求項1記載の発明の効果に加えて、構造が簡単で可動部分が無いので設定後の経年調整が不要であり、メンテナンスがきわめて容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明装置の構成説明図である。

【図2】本発明装置の電気回路図である。

【図3】本発明装置の等価回路図である。

【図4】トロイダルコイル有無の場合における本発明装置の負荷電流負荷電圧の特性図及び負荷電流-二次側電圧の特性図である。

【図5】トロイダルコイルの自己インダクタンス-負荷電流の特性図である。

【図6】他の実施態様を説明する電気回路図である。

【図7】従来技術の給電装置の要部を説明するための側面視断面図である。

【図8】従来装置の電気回路図である。

【符号の説明】

10 走行路

20 給電線路

23 高周波電源

30 地上移動体

(5)

特開平10-70856

7

8

32 鉄心

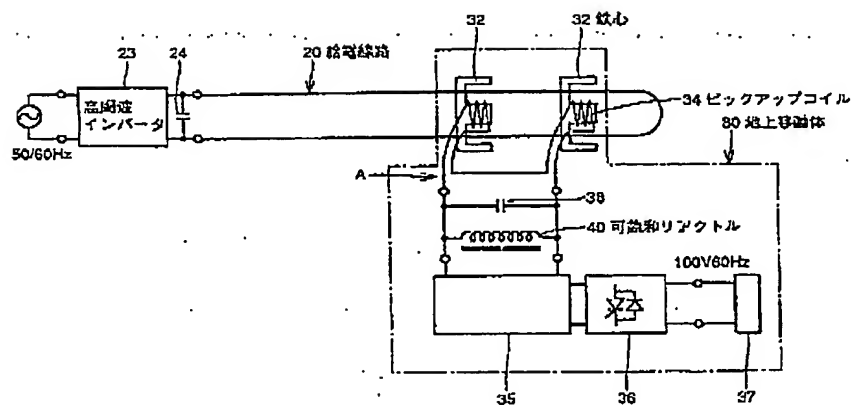
34 ピックアップコイル

37 負荷

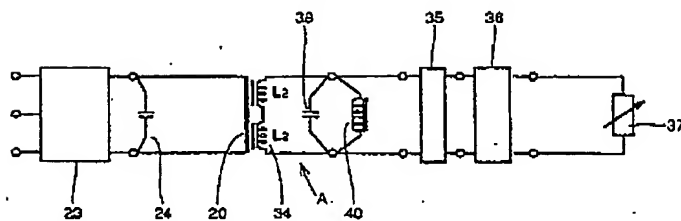
38 共振コンデンサ

40 可飽和リアクトル

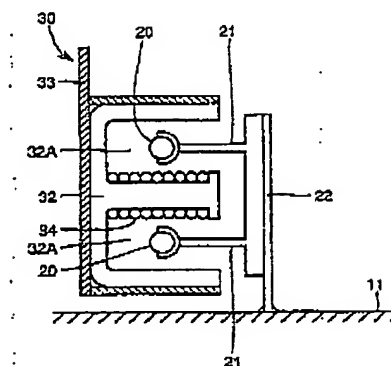
【図1】



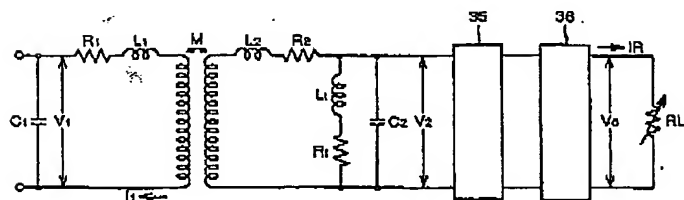
【図2】



【図7】



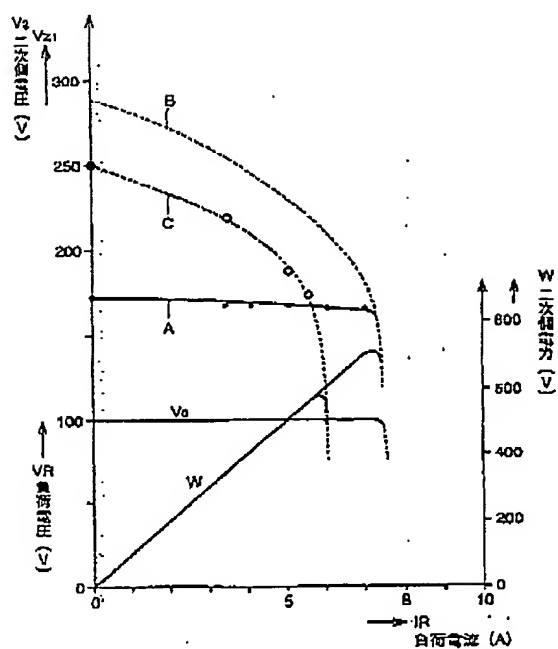
【図3】



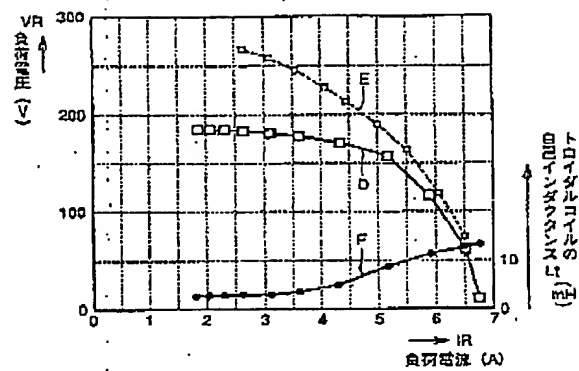
(6)

特開平10-70856

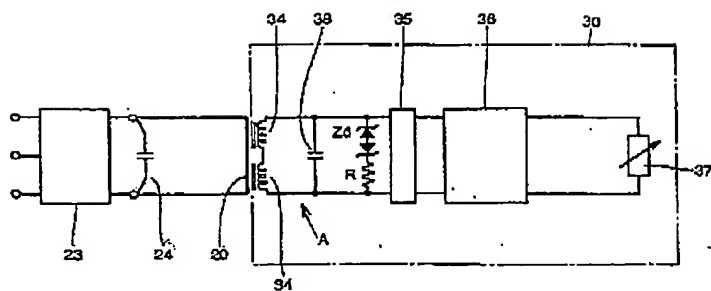
【図4】



【図5】



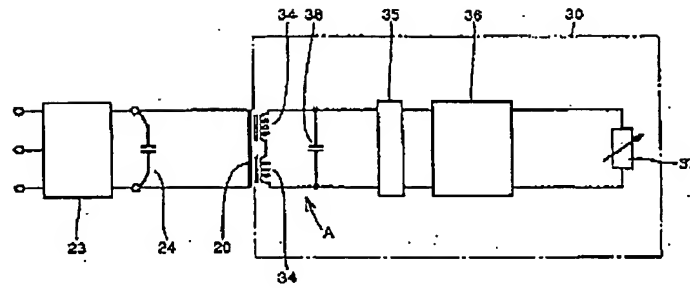
【図6】



(7)

特開平10-70856

【図8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.